



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY  
DENMARK

## Byggeri og anlæg – et katalog af projekter

Pedersen, Lars

*Publication date:*  
2012

*Document Version*  
Tidlig version også kaldet pre-print

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*  
Pedersen, L. (2012). *Byggeri og anlæg – et katalog af projekter*. Department of Civil Engineering, Aalborg University. DCE Latest News Nr. 29

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



# **Byggeri og anlæg** **– et katalog af projekter** **- Forår 2012**

**Redaktør**  
**Lars Pedersen**

Aalborg Universitet  
Institut for Byggeri og Anlæg  
Ved Det Ingeniør-, Natur- og Sundhedsvidenskabelige Fakultet

**DCE Latest News No. 29**

**Byggeri og anlæg  
- et katalog af projekter  
- Forår 2012**

Lars Pedersen

Jan 2012

© Aalborg Universitet

Udgivet 2012 af  
Aalborg Universitet  
Institut for Byggeri og Anlæg  
Sohngårdsholmsvej 57,  
DK-9000 Aalborg, Danmark

Trykt i Aalborg på Aalborg Universitet

ISSN 1901-7308 DCE Latest News No. 29

## Velkommen til P2

Det overordnede tema for dit P2-projekt er:

### **MODELLERNES VIRKELIGHED**

med undertemaet:

### **OMRÅDET OMKRING HAVNEFRONTEN**

Vejlederne på P2 har udarbejdet et projektkatalog, der understøtter dette tema. I projekterne vil du få mulighed for at opstille modeller af/for en virkelighed, og lave analyser på grundlag af dine modeller. Modelverdenen er helt central indenfor ingeniørfaget, og det er derfor vigtigt, at du drager erfaringer med modelverdenen, lærer at beherske den, men også at forstå dens begrænsninger.

Du finder de forskellige projektforslag bagest i dette dokument. Det er disse projektforslag du kan vælge imellem, når du beslutter dig for, hvad du vil arbejde med i dit P2-projekt. Hvert forslag anfører eksempler på såvel den teknisk/naturvidenskabelige vinkel på dit projekt, samt den kontekstuelle vinkel (der f.eks. analyserer relationer mellem det konkrete byggeprojekt og det omgivende samfund).

Du kan læse mere om formalia for P2-projektenheden i studieordningen, men noter dig at på P2 (modsat på P1) er den kontekstuelle del en integreret del af projektenheden (man starter typisk med denne del og bevæger sig gradvist over i den teknisk-naturvidenskabelige del), ligesom det fordres at alle projekter skal inkludere statik/stål indenfor det teknisk-naturvidenskabelige område (som det vil fremgå af projektforslagene). På P2 er der ingen specifikke frie studie-aktiviteter som faggruppen Byggeri&Anlæg anbefaler. Der afholdes et status-seminar for projektenheden, som nok falder i april.

Undertemaet for projektenheden "Området omkring havnefronten" er i det følgende beskrevet over flere sider og vil give dig et indblik i nogle af de visioner, der er (eller har været) for så vidt angår havnefronten i Aalborg. Men der er mange nye visioner, som det vil afspejles i projektforslagene. Måske vil det lykkes os at få en fra stadsarkitektens kontor til at give en gæsteforelæsning om havnefronten.

P2-indeholder endvidere kursusmodulerne: 1) Grundlæggende mekanik og termodynamik, 2) Grundlæggende statik og styrkelære og 3) Calculus. Påregn at der i såvel projektenhed som i kursusenhederne vil være et vist omfang af selvstudie.

De bedste ønsker om et godt semester.

/Semesterkoordinatoren for B&A

## **Indholdsfortegnelse:**

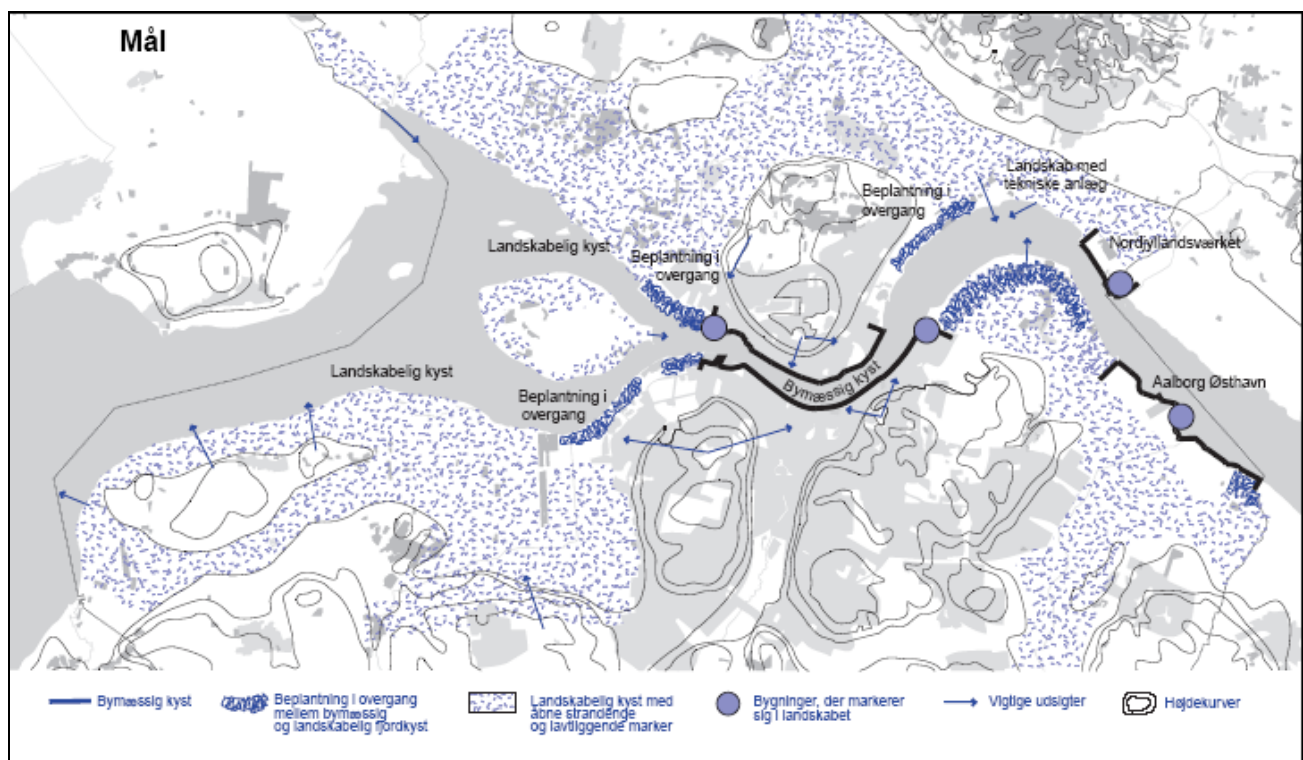
Området omkring havnefronten .....

Projektforslag (ordnet alfabetisk) .....

# Undertema:

Under det overordnede tema har vejlederne besluttet følgende undertema for P2 perioden:

## Området omkring havnefronten



# Byen ved fjorden



Det følgende er hentet fra Fjordkataloget december 1999 (set den 17.1.2006,  
<http://www.aalborg.dk/images/teknisk/B&M/PDF/PlanVis/stadark/fjord.kat/fjordk99.pdf>)

Billederne er hentet fra (<http://www.aalborg.dk/vejviser/luftfotos/havnefront.htm>).

Aalborg og Nørresundby har en hel unik geografisk placering. Byen ligger på hver sin side af Limfjorden, lige der hvor fjorden får et smalt og bugtet forløb. Der er en ø i midten og byen ligger på 3 høje, som hæver sig op over det omgivende landskab. Det er ingen tilfældighed, at byen blev anlagt netop her. Fjordens smalle sted var et vigtigt overfartssted mellem Vendsyssel og Himmerland, og Østerå var en ideel havn til små skibe og både. Aalborg opstod ved Østerå, og Nørresundby voksede op ved anløbsstedet for færgerne på den modsatte bred.

Limfjorden har i høj grad formet byen. De gamle købmansgårde langs Østerå og Vesterå vidner om Aalborgs betydning som knudepunkt for handel i hele Limfjordsområdet og samfærdslen til Norge. Senere fungerede Limfjorden som transportvej for industrien. En stor del af byens ældre industribygninger ligger langs fjorden i kanten af den gamle bykerne. Byen var tidligere orienteret mod fjorden, men efter at vejtransporten overtog skibstransportens dominerende rolle, er fjordens betydning ændret. Fjorden er blevet en flaskehals for vejtrafikken. Havnevirksohmhederne og havneaktiviteten rykkes gradvis mod øst til motorvejen. Byen har vendt ryggen til fjorden og ansigtet mod vejene. Facaderne langs fjorden har fået karakter af bagfacader.



Limfjorden er ikke særlig synlig i by- og landskabsbilledet. Fra bakkerne i Nørresundby, Aalborg og ved Nørholm er der mange steder en storslået udsigt over fjorden, men i de vidtstrakte flade enge, der dominerer landskabet langs fjorden, syner fjorden ikke af meget. Her kan selv en mindre vold betyde,



at fjorden ikke er synlig selv på kortafstand. Aalborg og Nørresundby har ikke som mange andre fjordbyer attraktive parker og skovområder med god kontakt til kysten. Hos os dominerer de åbne vidder, det flotte lys og det frie udsyn. Langs de vidtstrakte kajanlæg i byområdet er der mange steder god adgang til fjorden, men der er behov for et bedre bymiljø på mange strækninger, og mulighed for at komme helt ned til vandet. Uden for byområdet er der kun få stier langs fjorden.



Industrien og havneaktiviteterne er i en lang årrække flyttet ud fra de centrale by- og havneområder til erhvervsområder ved indfaldsvejene og ved motorvejen. Udflytningen betyder, at flere områder ikke i samme udstrækning anvendes til det oprindelige formål.

Limfjorden er over en længere årrække blevet renere i takt med at byerne etablerede renseanlæg. Renseanlæggene lever op til alle udledningskrav, og badevandskriterierne har været opfyldt siden 1990. Blandt flere andre initiativer er Aalborg Kommune sammen med Nordjyllands Amt i gang med at genskabe de våde enge, sådan at en del af de overskydende næringsstoffer fra markerne kan omsættes inden de føres ud i fjorden.

Aalborg Kommunes ca. 165.000 indbyggere bor tæt på fjorden, men alt for få benytter sig af de eksisterende rekreative muligheder og værdier. Der er dog undtagelser. I fjordens østlige del er der et omfattende fritidsfiskeri, og når silden og hornfiskerne kommer, står lystfiskerne tæt øst for Limfjordsbroen på Nørresundbysiden. I Limfjordens vestlige del er de mere organiserede friluftaktiviteter koncentreret. Her er der fx lystsejlere, ro-, kano- og kajakklubber, windsurfere og søspejdere. Herudover anvendes fjorden som mål for gåture, motion, udflugter til Restaurant Kronborg på Egholm og Hesteskoen mv. Turismen knytter sig bl.a. til vandrerhjemmet, hytteøen, campingpladserne, lystbådehavnene og bymidten. Turismen, der direkte knytter sig til Limfjorden, er beskeden.

De åbne og flade strandenge, der kendetegner fjordlandskabet omkring byen, er gammel hævet havbund. Mod øst blandes det oprindelige strandeng landskab med råstofindvinding, store tekniske anlæg, havn mv. Mod vest er strandengene i store træk uforstyrrede af større bygninger, tekniske anlæg mv. Det er en stor kvalitet, at de åbne vidder mange steder når helt ind til bygrænsen, og at grænsen mellem by og land er skarp og veldefineret.

Tidligere flyttede arbejdskraften efter virksomhederne. I dag er tendensen derimod, at virksomhederne flytter efter arbejdskraften eller et spændende by-, erhvervs- og forskningsmiljø. Virksomheder, der

ligger i mindre attraktive områder, har vanskeligere ved at skaffe arbejdskraft. De forholdsvis billige transportmuligheder betyder, at man ikke behøver at bo, hvor man arbejder. Friheden til at vælge netop det sted at bo, som bedst opfylder familiens ønsker, øges. Der er stor interesse for Aalborg og de nærliggende oplandsbyer, der opfattes som attraktive. Andre byer mærker næsten ikke noget til den øgede byggeaktivitet. De unge tiltrækkes af de store byers rige uddannelsesmuligheder, bylivet og et spændende bymiljø. Mange vil gerne bo centralt i små lejligheder. Unge, der stifter familie, efterspørger villaer, men det gælder også her, at mange ønsker at bo i passende nærhed af centrale byområder med indkøbs-, kultur- og servicetilbud.



Det er Aalborg Kommunes mål at udvikle sig i bæredygtig retning. Det er den almindelige opfattelse, at en koncentreret byudvikling fremmer en bæredygtig udvikling frem for en spredt byudvikling. En koncentreret byudvikling giver kortere transportafstande mellem fx bolig, arbejde, indkøbssteder mv., bedre forudsætninger for gang- og cykeltrafik og et godt grundlag for kollektiv trafik og kollektive forsyningsystemer.

På Aalborg-siden har området mellem broerne allerede givet plads til en ny udvikling. Der er blevet plads til en række virksomheder og mange nye boliger. Herudover er der en række øvrige områder, fx DAC- og Kemiraområdet, som ikke benyttes til produktion i samme udstrækning som tidligere. Her og i tilsvarende områder er der et stort behov for at finde nye anvendelsesmuligheder, både for at forskønne byen og for at skabe ny udvikling.

Der kan bygges mange boliger i de fjordnære områder. Boligerne vil styrke grundlaget for byens detailhandel, den private og offentlige service, kulturlivet mv. Byomdannelsesområderne vil også være attraktive placeringsmuligheder for miljøvenlige erhverv og offentlige institutioner. Der er plads til at skabe mange nye arbejdspladser og megen erhvervsaktivitet. Der er også mulighed for at placere større regionale tilbud som fx et musikhus eller universitetsafdelinger i bynære og attraktive omgivelser.

# HAVNEFRONTENS OMDANNELSE

## - OG BYREVITALISERING I STOR INDUSTRIHAVNEBY

af Roudaina Al Khani

Det følgende bygger på ovenstående artikel

(set den 3.1.2005, <http://www.karch.dk/udgivelser/publikationer/content/88/khani.pdf>)

I de sidste årtier har havnefronterne i mange industrihavnebyer gennemgået en stor forandring af deres urbane landskab, som har omfattet deres funktionelle struktur, fysiske miljø, symbolisme og placering i byudviklingen. Denne forandring har fundet sted inden for de store strukturelle forandringer af industrihavnebyen, som er blevet forstærket siden 1950'erne. De traditionelle og ældre havnesystemer oplevede en hastig og stor nedgang af havnetrafikken, i takt med teknologisk og økonomisk forandring, internationale konjunkturer og regional konkurrence mellem havne. Dette frigjorde store arealer af forskellig karakter og med forskellige potentialer i nærheden af bykerne.

Siden 1950'erne, har ældre industri- og havnearealer i mange havnebyer været genstand for en omdannelsesproces til byformål, hvor ledende økonomiske, administrative og kulturelle aktiviteter har lokaliseret sig på kajerne. De har været genstand for forskellige udviklingsprojekter, som i øget grad har sigtet mod at fremhæve postindustribyernes image og som har været stimuleret som en del af byernes markedsføringspolitik. Denne evolution har været så meget udbredt mellem havnebyer, at den er blevet refereret til som "waterfrontphenomenon". Boston, Baltimore, Toronto, London, Birmingham, Antwerpen, Marseille, Genoa, Hamburg, København, Oslo og Gøteborg er blot nogle eksempler.

De muligheder, som de nu ledige arealer på havnefronterne repræsenterer, er i stigende grad blevet anerkendt af havnebyerne. Ældre industri- og havnearealer, som ofte ligger tæt på bykerne, har tilbudt nye lokaliseringsområder med høje potentialer og aflastningsarealer for de indre byområder. I stigende grad er disse områder opstået som interessefelter for byer, erhvervsliv, politikere, investorer og almindelige indbyggere.

Havnefronternes rolle som konkurrencedygtige arealer i bykonkurrencen har øget byernes interessevaretagelse, men også konflikten omkring udnyttelsen og udviklingen af arealerne. På grund af deres skala og geografiske lokalisering har udviklingen af havnefrontarealerne medført udfordringer for havnebyerne på økonomiske, politiske, administrative og planlægningsmæssige fronter og tydeliggjort modsætningerne mellem de sociale og miljømæssige hensyn og de økonomiske interesser.

Områderne byder på mange potentialer, men samtidig er nogle af områderne karakteriseret ved en række problemer, herunder forurenet jord, naboskab til mindre attraktive byområder og manglende tilgængelighed. I mange tilfælde er disse områder adskilt fra deres naboområder af banearealer og veje, hvilket har etableret fysiske og mentale barrierer for indførelsen af en sammenhængende byplan. Selvom havnebyernes bevidsthed omkring arealernes potentialer har været stigende, har det været vanskeligt at balancere mellem den offentlige sektors rolle og markedskræfterne. I litteraturen er der mange beskrivelser og analyser af enkelte projekter såsom Canary Wharf/ Londons Docklands, Kop Van Zuid/Rotterdam og Aker Brygge/Oslo.

# AALBORG HAVNEFRONT

I februar 2001 sendte Aalborg kommune et oplæg om Aalborg havnefront til debat. Debatten omfattede det centrale havneområde øst for Limfjordsbroen. Dette materiale udgør kilden for det efterfølgende (set den 3.1.2005, [www.aalborg.dk/images/teknisk/B&M/PDF/PlanVis/gammelt.old/debats/havnefro.pdf](http://www.aalborg.dk/images/teknisk/B&M/PDF/PlanVis/gammelt.old/debats/havnefro.pdf)).

Aalborgs centrale havnefront mellem Limfjordsbroen og Nordkraft henligger i dag som et område uden megen forbindelse med byen. Det gamle værftsområde øst for korn- og foderstofvirksomhederne rummer en række erhvervsfunktioner, som ikke er havnerelaterede.

Aalborg Kommune ønsker at fremme en omdannelse af havnearealerne så forbindelsen mellem byen og havnen kan genskabes. Debatten går forud for en ny kommuneplan for havneområdet. Planen skal sikre en hensigtsmæssig anvendelse og udformning og fastlægge retningslinjerne for den kommende byomdannelse før der tages stilling til konkrete byggeforslag. Dele af omdannelsen vil kunne ske indenfor få år, mens andre dele blokeres af bl.a. langvarige lejeaftaler.

Havnepromenade. Langs kajkanten på strækningerne fra broen til foderstofvirksomhederne og fra Østre Havn til Danyard er målet, at der skal etableres havnepromenader for gående og cyklende. Promenaden skifter karakter i forhold til funktionerne på havnefronten.

Forlystelsesbyen. På det smalle havneområde lige øst for broen er det målet at tilføre funktioner, som gør det til et levende bykvarter. Med undtagelse af Rosdahls fiskerestaurant og markedshal forudsættes bebyggelsen fjernet. Husene har ringe arkitektonisk værdi og spærrer for kontakten med fjorden, fordi de ligger på langs.

Slotsbyen. Området mellem Maren Turis Gade og Fjordgade skal fremhæve og inddrage Aalborghus Slot, Toldboden og Østerå mv. Terminalbygningen forudsættes nedrevet, og området friholdes for bebyggelse, således at der opstår en forplads til Slottet.

Musikkens Hus. Med afviklingen af kraftværket og kvægtorvet er der åbnet nye muligheder for en bymæssig anvendelse af arealerne. Området mellem Rendsburggade og Nordkraft tænkes disponeret til "Musikkens Hus", som skal rumme forskellige institutioner med musiske aktiviteter samt uddannelsen Arkitektur og Design. Det kan være med til at udvide byens centrum mod øst og knytte byen sammen med fjorden. Musikkens Hus skulle gerne blive et vigtigt samlingssted i byen, og der skal lægges stor vægt på sammenhængene med byen, bl.a. via en forplads mod Nyhavnsgade, samtidig med at placeringen ved vandet selvfølgelig skal udnyttes optimalt.

Nordkraft. I området mellem Musikkens Hus og korn- og foderstofvirksomhederne, hvor Nordkraft ligger i dag, lå i gamle dage Teglårdshavnen. Åen har i dag sit udløb under Stuhrgade, og det er et mål at styrke midtbyens grønne struktur ved at trække vandet ind i området





Det gamle værftsareal ved tørdokken ønskes omdannet til bymæssige formål. Området er vigtigt, - også som Øgadekvarterets nærmeste adgang til Limfjorden. I første omgang vil en udbygning sandsynligvis begrænse sig til det centrale område omkring tørdokken.

Nyhavnsgade fungerer i dag som en kraftig barriere mellem havnen og byen. Nyhavnsgade har en trafik på ca. 16.000 biler i døgnet. Det er en trafikal forudsætning, at Kjellerupsgade forlægges til Karolinelundsvej. Nyhavnsgade foreslås ombygget til to spor på strækningen mellem rundkørslen og broen. Foran Aalborghus Slot er det hensigten at begrænse trafikken så meget, at der bliver mulighed for en pladssdannelse. Der skal sikres krydsningsmuligheder for fodgængere over Nyhavnsgade.

Parkering. Der er behov for parkering på havnefronten i henhold til Aalborg Kommunes p-normer, både til de eksisterende og de fremtidige funktioner. Metax' P-hus forventes ombygget med udfyldning imod Fjordgade og tilføjet et ekstra parkeringsdæk. Dele af arealet nord for Nyhavnsgade ved Nordkraft forventes også anvendt til parkering.

Miljøforhold. Korn- og foderstofvirksomhederne DLG og KFK blev med fjordkataloget sikret en fortsat eksistens. Dette er således en forudsætning for den videre planlægning. Musikkens Hus kan blive belastet i mindre omfang med lugt- og støvgener. Anvendelsesmulighederne for det gamle værftsareal begrænses af miljøbelastning både fra korn- og foderstofvirksomhederne og fra Danyard, Hygæa og Aalborg Industries.

Skibe i havnen. Der skal være plads til krydstogtskibe og flådebesøg i havnen. Krydstogtskibe ligger kun til kaj i nogle timer ad gangen. Flådebesøg kommer 5-10 gange om året á nogle få dage. Denne funktion kan passes ind ved Honnørkajen eller evt. i delområdet nærmest Limfjordsbroen, men der er også muligheder i Nørresundby Havn øst for broen.

Nordkrafts bygninger mellem Østerbro og Nyhavnsgade rummer spændende muligheder for nye funktioner. Med rydning af bygningsanlægget nord for Nyhavnsgade vil der være visuel kontakt til fjorden. Bygningen kan markere overgangen mellem den historiske bykerne og Øgadekvarteret.

# C.F. Møllers tegnestues forslag til Aalborg Havnefront

(Set den 3.1.2005 på [http://www.cfmoller.com/proj\\_vis\\_print.asp?s=1&projid=2005&kat=18](http://www.cfmoller.com/proj_vis_print.asp?s=1&projid=2005&kat=18))



## KORT BESKRIVELSE :

[2004-2009] Visionsplanen for Aalborg Havnefront der beskriver en række langsigtede initiativer til bymæssigt at sammenknytte Aalborg med vandet og udnytte det store rekreative potentiale i de tidligere industriarealer. Planen er udarbejdet i samarbejde med landskabsarkitekt Vibeke Rønnow og Cowi.



# Projektforslag

Vejledergruppen har formuleret de følgende projektforslag blandt hvilke, hver dannet projektgruppe skal vælge en første, en anden og en tredje prioritet.

Forslagene er ordnet alfabetisk efter første bogstav i projektforslagets titel.

## AALBORG's NYE KULTURELLE PILLE



*"Gl.bropille" uden  
platform og gangbro.  
Jernbanebroen bagved.*



*Havnescene som kunne tænkes forankret ved pille*

### Problemstilling

Få meter fra den gamle jernbanebro står et par bropiller ubrugte hen (fra et gammelt broprojekt), men foreningen Kulturbro Aalborg har planer for disse. En af pillerne tænkes f.eks. at fungere som forankringssted for en flydende havnescene (til f.eks. musik-arrangementer). Tanken er at der skal etableres adgang til pillen fra kystsiden for gående, hvilket fordrer, at der etableres en lang bro fra kystsiden til pillen.

Du skal i projektet undersøge forskellige konstruktive løsninger for et sådant bro- og konstruktionsprojekt. Hvordan skal broen og f.eks. platforme rundt om pillen udformes og hvilke dimensioner af f.eks. broens stålprofiler er nødvendige? Hvordan kan man på fornuftig vis opstille en statik model, så man kan beregne kræfterne i konstruktionen?

Hvordan ser de eksisterende lokalplaner for området ud? Der er en flydende havnescene i København. Hvordan har erfaringerne været her og er det mon rentabelt at drive en havnescene i Aalborg havn? Ville det være en fordel med flere lokaliteter hvor scenen kunne forankres, og eksisterer de? Er infrastrukturen i området bæredygtigt set i relation til den påtænkte nye anvendelse af området med mange tilskuere? Besvar nogle af spørgsmålene i dit projekt.

### Mål

At opstille statiske modeller med henblik på at identificere en fornuftig konstruktiv løsning og at identificere de nødvendige dimensioner af konstruktionernes bærende elementer. At analysere kontekstuelle problemstillinger forbundet med projektet.

*Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- konstruktive løsninger for de nye konstruktioner
- analyse af forskellige skitseforslag og statiske modeller for løsningerne
- fastlæggelse af spændinger/kræfter i bjælker, stænger, dæk, samlinger, mv.
- fastlæggelse af dimensioner af primære elementer af konstruktionen
- konstruktionstegninger af løsninger



*Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- interessepartere, driftsforhold, økonomi
- erfaringer fra andre havnescener
- historik, lokalplaner
- infrastrukturvurderinger

### **Litteratur**

Bl.a. litteratur indenfor statik og stålkonstruktioner, samt tilknyttede normer og standarder.

### **Potentielle industrikontakter/særlige forhold**

F.eks. dialog med foreningen Kulturbro Aalborg om projektets visioner, muligheder og begrænsninger.

F.eks. interview med relevante interesseparter og/eller personer med særlig indsigt i temaer behandlet i jeres projekt.

### **Forslagsstiller**

Lars Pedersen

# BRANDSIMULERING

## Problemstilling

Opførelsen af moderne, komplekse byggerier stiller store krav til brandsikkerhed og brandtekniske foranstaltninger. Der skal sikres stabilitet af konstruktionen og røgfri flugtveje, så brugerne kan evakueres sikkert ud af bygningen i tide. På netop komplekst, unikt byggeri udføres ofte brandsimulering for at dokumentere sikkerheden.

I tilknytning til projektmodulets tema undersøges forskellige modeller for brandsimulering. For en valgt case dimensioneres brandventilation/røgudluftning, så det lever op til dagens brandkrav og giver mulighed for evakuering inden forholdene bliver kritiske. Samtidig analyseres brand-påvirkningen på bygningens stålkonstruktion. På baggrund heraf kan den kritiske tid og/eller brandhæmmende foranstaltninger vurderes.

## Mål

Gennem projektet opnås kendskab til opstilling og anvendelse af modeller til brand- og røganalyse samt viden om stålkonstruktioners egenskaber herunder bæreevne, deformationer og sikkerhed under brandpåvirkning.

*Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

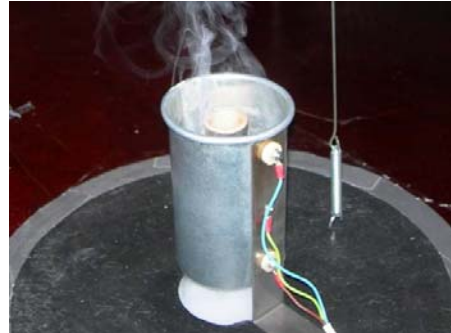
- Brandventilation og røgudluftning
- Brandsimulering (model og software)
- Love og regler om brand
- Måleteknik
- Stålkonstruktioners egenskaber
- Påvirkning af stål under brand
- Sikkerhedsforanstaltninger

*Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- Myndighedskrav til brand og udviklingen heri
- Mest fordelagtige metoder til brandsikkerhed i et større perspektiv
- Materialer og ressourcer

## Litteratur

Bl.a. lærebøger inden for statik og stålkonstruktioner, samt tilknyttede standarder. Endvidere Grundlæggende Klimateknik og Bygningsfysik (IfB, U9714), DS 428 samt Bygningsreglementet BR10.



**Forslagsstiller**  
Jesper Nørgaard

## CYKEL/GANGBRO OVER LIMFJORDEN



*Bryggebroen i København.*

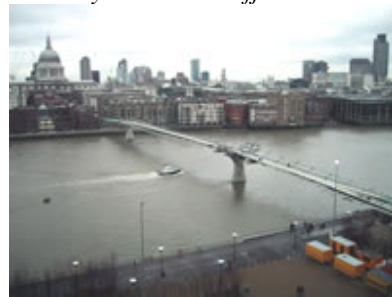


Foto: Erik Rehner



www.digifoto-nord.dk  
© Ulf Pedersen 2006

*Ny bro over Limfjorden?*



### Problemstilling

I København indviede man i 2006 en 190 m lang kombineret cykel- og gangbro, så man får en alternativ vej til at krydse indsejlingen til Københavns havn, hvilket ellers kun var muligt via Knippelsbro og Langebro. Også i Aalborg går man med konkrete planer om en ny cykel- og gangforbindelse, så man kan krydse Limfjorden uden at passere den i forvejen meget trafikerede bilbro over Limfjorden.

Fra bred til bred er der så mange meter, at en ny bro må understøttes af søjler placeret i Limfjorden. Hvordan kan en sådan bro konstrueres? Skal det være en bjælkebro, en buebro, eller en gitterbro? Og hvor mange søjler er nødvendige og med hvilken afstand skal de placeres for at brofaget i stål kan bære lasterne på broen? Skal broen kunne åbnes for at tillade passage af skibe? Hvilke dimensioner skal brofaget og brodækket have og hvordan kan man på fornuftig vis opstille en statik model, så man kan beregne kræfterne i konstruktionen? Hvad bliver lasterne på pillefundamentene, og hvad er de grundlæggende funderingsprincipper?

Mener du, at der er behov for en bro? Hvem er interesseret i en ny bro og hvem kan have udbytte af den udover trafikanterne? Hvor er det fornuftigt at placere den under hensyntagen til din vurdering af mønsteret for cykel- og gangtrafik over Limfjorden? Hvordan håndteres skibstrafikken? Hvad er muligt set i lyset af eksisterende lokalplaner? Hvordan skal broen se ud? Hvad vil det koste at bygge den? Der er mange spørgsmål, du kan vælge mellem som udgangspunkt for dit design af en 4. Limfjordsforbindelse.

## **Mål**

At opstille statiske modeller med henblik på at identificere en fornuftig konstruktiv løsning og at identificere de nødvendige dimensioner af broens bærende elementer og evt. samlinger. At analysere kontekstuelle problemstillinger forbundet med opførelsen af broen.

### *Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- konstruktive løsninger for broen og laster på broen
- analyse af forskellige skitseforslag og statiske modeller for en bro
- fastlæggelse af spændinger/kræfter i bjælker, søjler, dæk, mv.
- fastlæggelse af dimensioner af primære elementer af brokonstruktionen
- konstruktionstegninger af broløsningen

### *Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- broplacering og vurdering af behov for forbindelsen ud fra trafikale analyser
- lovkrav til broprofilets dimensioner
- interesseparter ved nyt broprojekt og eventuelle begrænsninger i lokalplaner
- påvirkninger og konsekvenser for miljøet
- overslag på pris for etablering af en ny forbindelse, og projektudbud
- implikationer fra skibstrafik

## **Litteratur**

Bl.a. litteratur om statik og stålkonstruktioner, samt tilknyttede normer og standarder.

## **Særlige forhold**

Evt. ekskursion til Aalborgs havnefront og til andre cykel/gangbroer. F.eks. interview med relevante interesseparter og/eller personer med særlig indsigt i temaer behandlet i jeres projekt. Evt. forsøg med stålbjelke/søjle i laboratorium.

## **Forslagsstiller**

Lars Pedersen

# ELOPVARMET MODULBYGGERI

## Problemstilling

I takt med forbedringen af byggestandarden og reducerede varmeregninger, kan rentabiliteten af fjernevarme i f.eks. sommerhusområder drages i tvivl grundet etableringsomkostninger og abonnement. Samtidig er nutidens tunge byggeri med sin lange levetid ikke så fleksibelt, hvis husets teknologier, der er i hastig udvikling, skal udskiftes grundet kortere levetid eller forældelse.

Med udgangspunkt i et lavenergi-casehus dimensioneres et fleksibelt, bærende stålskelet tænkt til en slags click-on væg-elementer. Husets energiforbrug fastlægges, og det undersøges, om det er fordelagtigt at benytte elgulvvarme f.eks. i kombination med en solcelle. Ved dimensionering sikres det, at lavenergihusets gode energiregnskab går hånd i hånd med et godt indeklima.

## Mål

Gennem projektet opnås kendskab til opstilling og anvendelse af modeller til energi- og indeklimateknik samt viden om dimensionering af stålkonstruktioner.

*Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- Energiforbrug i lavenergibyggeri
- Indeklimadimensionering
- Love og regler om indeklima og energiforbrug
- Solceller
- Rentabilitet
- Belastninger
- Statiske systemer
- Stålkonstruktioner

*Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- Byggeriets relationer til kommunal planlægning herunder lokalplanen
- Samfundets interesse i energibesparelser
- National energiforsyningsstrategi
- Elpriser, net-metering og kapacitetsbegrænsning

## Litteratur

Bl.a. lærebøger i statik og stålkonstruktioner samt tilknyttede standarder. Endvidere Grundlæggende Klimateknik og Byg-



Lavenergihus (2005)  
Seest Huse



ningsfysik (IfB, U9714), DS 418 samt Bygningsreglementet BR10.

**Forslagsstiller**

Jesper Nørgaard



# ENEUELD LANGS FJORDEN

## Problemstilling

Antallet af trafikdræbte er faldet de sidste to år. Antallet af trafikulykker er dog stadig alt for højt, og mørketallet, dvs. det antal ulykker, som politiet ikke får kendskab til, og som derfor ikke indgår i statistikken, er stigende.

Vejene i det åbne land bærer en meget stor del af de alvorligere trafikulykker. Blandt disse udgør eneuehld en forholdsvis stor andel. Eneuehld er trafikulykker, der kun berører én trafikant ... og hans/hendes eventuelle passagerer. Det er typisk situationer, hvor trafikanten kører af vejen og havner i grøften eller kolliderer med en fast genstand, fx et træ, en større sten, eller en bygningsdel, der står tæt på kørebanen.

Vejene kan forbedres på to måder for at forebygge alvorlige eneuehld. For det første kan vejene gøres mere selvforklarende, så trafikanterne bedre tilpasser deres hastighed og manøvrerer, således at ulykken slet ikke opstår. For det andet kan vejene gøres mere tilgivende, så de ulykker, der ikke afværges, får mindre alvorlige konsekvenser. Det kan gøres ved at fjerne faste genstande, ved at afskærme dem med autoværn eller ved at forsyne dem med anordninger, så genstanden bryder eller flytter sig ved påkørsel.

Det uheldsforebyggende arbejde, der herved skal gøres, kan ikke bygge på registrerede ulykker alene. Det er nødvendigt at identificere mulige risici, så de kan afhjælpes, før ulykkerne opstår. Det kræver en inventering (tilsyn) af vejene med øjnene rettet mod mulige farer og mod signaler, som trafikanterne kan tolke forkert under kørslen.

Efter registreringen må det vurderes, hvad der kan gøres på hvert enkelt sted. Nogle gange er der oplagte og billige løsninger, som vejvæsenerne selv kan gennemføre. Andre gange kræver løsningerne forhandling med ejerne af tilgrænsende ejendomme. Atter andre gange er de virksomme løsninger bekestelige og må indgå i en prioritering af de midler, vejvæsenerne råder over.



*Påkørsler og eneuehld; fra Vejdirektoratets hjemmeside.*

## Mål

At opnå viden om trafikulykker, herunder om uheldsforebyggende foranstaltninger på vejene.

At opnå viden om sikkerhedszoner omkring veje i åbent land.

At kunne registrere mulige risici for eneuehld på en vejstrækning, samt rapportere disse registreringer struktureret.



At kunne opstille løsningsstrategier for de registrerede enkeltlokaliteter og disses løsninger hvad angår effekt og omkostning.

At kunne formidle registreringer, løsningsstrategier og vurderinger.

At opnå kendskab opsætningskriterier for og valg af autoværn.

At opnå kendskab til brudledsanordninger til vejskilte mv.

At kunne dimensionere et autoværn eller et brorækværk med hensyntagen til udbøjning ved påkørsel mv., og med hensyntagen til at portalen ikke må udgøre en risiko for trafikanter.

### ***Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder***

- Registrering og analyse af trafikulykker og analyse af registrerede påkørselsskader på træer, vejudstyr mv.
- Brug af vejregler til udformning af vejes tværprofil, til opsætning af autoværn og til udformning af brudled.
- Brug af vejledninger om trafiksikker indretning af vejanlæg.
- Fastlægge laster på og forstå en autoværnskonstruktions statiske virkemåde.
- Dimensionere udvalgte elementer i en stålkonstruktion i autoværn eller vejskilte.

### ***Eksempler på kontekstuelle fagområder***

- Trafikulykker som et resultat af samspil mellem vej, trafikant og køretøj.
- Samfundet og kommunens omkostninger ved trafikulykker med personskader.
- Trafikantadfærd og distraktorer i trafikken.
- Vejenes samspil med omgivelserne og vejenes naboer.
- Kommunale trafiksikkerhedsplaner.
- Vejvæsenernes arbejde med trafiksikkerhed og med trafiksikkerhedsforbedrende drift.
- Samspil mellem forvaltning og politiske udvalg.

### **Særlige forhold**

Undersøgelser foregår i ”marken”, idet der udvælges en passende lang vejstrækning i åbent land, fx langs Limfjorden, hvor registrering af eksisterende forhold og besigtigelse af registrerede påkørsler kan ske.

### **Litteratur**

Se blandt andet: <http://www.vejsektoren.dk/wimpnews.asp?page=document&objno=647089>,  
<http://www.vejdirektoratet.dk/publikationer/VDspeGenM/index.htm> og  
<http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=138058>

### **Forslagsstillere**

Niels Agerholm og Camilla Sloth Andersen

## FUNDERING AF TILBYGNING AF STRØYBERGS PALÆ

### Problemstilling:

Strøyerbergs Palæ er en ældre bygning beliggende ca. 100 m fra fjorden lige vest for First Slotshotel. Bygningen bruges i dag til kontorformål, og der er ønske om at opføre en udbygning i tilknytning til palæet. For at gennemføre en sådan udbygning er der lavet en lokalplan for området, som i øjeblikket er i høring. I forbindelse med udbygning af en gammel bebyggelse er det nødvendigt at overveje restriktioner ift. det arkitektoniske udtryk af tilbygningen. På nuværende tidspunkt ligger der nogle lave bygninger, hvor udbygningen skal opføres. Disse skal fjernes inden byggeriet kan gå i gang. Det er derefter nødvendigt at overveje hvilken type fundering, der skal bruges. Valget af funderingsmetode vil afhænge af jordbundsforholdene på stedet. For at finde ud af jordbundsforholdene er det nødvendigt at have kendskab til områdets geologi, at kunne tolke de boreprofiler, der bliver udført på stedet. Jordens styrke kan findes ved at udføre laboratorieforsøg.



### Mål:

Gennem projektet opnås kendskab til lokalplaner og forståelse for hvad jord er, samt for geoteknisk projektering af fundamenter og dertil relaterede problemstillinger.

### Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige områder:

- Beskrivelse af de forskellige jordarter
- Tolkning af boreprofiler
- Laboratorieforsøg (sigteanalyse, relativ lejringsstæthed)
- Opstilling af statisk system
- Beregning af laster
- Dimensionering af stålprofiler i tilbygningen
- Dimensionering af direkte funderede fundamenter

### Eksempler på kontekstuelle fagområder:

- Lokalplanlægning og byudvikling
- Miljømæssige aspekter i forbindelse med byggeriet – bortgravning og deponering af forurennet jord

### Særlige forhold:

Mulighed for udføre klassifikationsforsøg i laboratorie for at bestemme styrkeparametre for jorden, som bruges ved dimensioneringen af fundamentet.

**Litteratur**

Ovesen et al., 2007. *Lærebog i Geoteknik*, Polyteknisk Forlag

[http://www.aalborgkommune.dk/Om\\_kommunen/Byplanlaegning](http://www.aalborgkommune.dk/Om_kommunen/Byplanlaegning)

[http://www.aalborgkommune.dk/Om\\_kommunen/Byplanlaegning/Lokalplaner/Sider/Erhverv-og-bolig-Stroeybergs-Palae-Aalborg-Midtby-lokalplan-1-1-107.aspx](http://www.aalborgkommune.dk/Om_kommunen/Byplanlaegning/Lokalplaner/Sider/Erhverv-og-bolig-Stroeybergs-Palae-Aalborg-Midtby-lokalplan-1-1-107.aspx)

**Forslagsstiller**

Kristina Thomassen

# HAVNEBAD I AALBORG HAVN

## Problemstilling:



Vandkvaliteten i Limfjorden ved Aalborg er siden 1980'erne blevet væsentligt forbedret og de seneste år har vandkvaliteten været så god, at det er blevet sundhedsmæssigt forsvarligt at bade i Limfjorden. Således er der nu etableret en badestrand i en lagune på Nørresundby-kysten.

I forbindelse med udviklingen af Aalborgs havnefront øst for Limfjordsbroen har man set på mulighederne for at skabe mere liv på havnen. I den forbindelse er forslag om etablering af en mindre lystbådehavn for gæstesejlere og et havnebad til brug i sommermånederne.

Etableringen af et havnebad rejser imidlertid en række problemer. Hvordan skal det udformes? Skal det for eksempel være en konstruktion på pæle eller en flydende konstruktion? Hvordan sikrer man, at havnebadet kan modstå belastningerne fra publikum samt strøm, bølger og is. Hvad med risikoen for påsejling? Hvilke faciliteter er nødvendige? Er vandkvaliteten altid god nok?

## Formål og indhold:

Formålet med projektet er at sætte de studerende i stand til at udforme et havnebad hensigtsmæssigt, fastlægge størrelse og art af belastningerne på havnebadets konstruktioner samt dimensionere udvalgte dele af konstruktionen.

## Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:

- bølge- og strømningsforhold i Limfjorden
- fastlæggelse af kræfter fra bølger, strøm og is og stabilitet af flydende konstruktioner
- programmering af model til beregning af stabilitet af flydende legeme
- dimensionering af flydende konstruktioner herunder forankring (statik og stål)
- modelforsøg til bestemmelse af bølgelaster og strømning i havnebad

**Eksempler på kontekstuelle fagområder:**

- havnebadets indflydelse på benyttelsen af havnefronten
- interesseparter ved etablering af et havnebad (eller andre anlæg ud for en kyst)
- lovgivningsmæssige krav til vandkvaliteten på en strand eller i et havnebad
- lovgivningsmæssige krav vedrørende sikkerheden på et havnebad

**Forslagsstiller:**

Jesper Nielsen

## HAVNEFRONTENS VEJVISNING

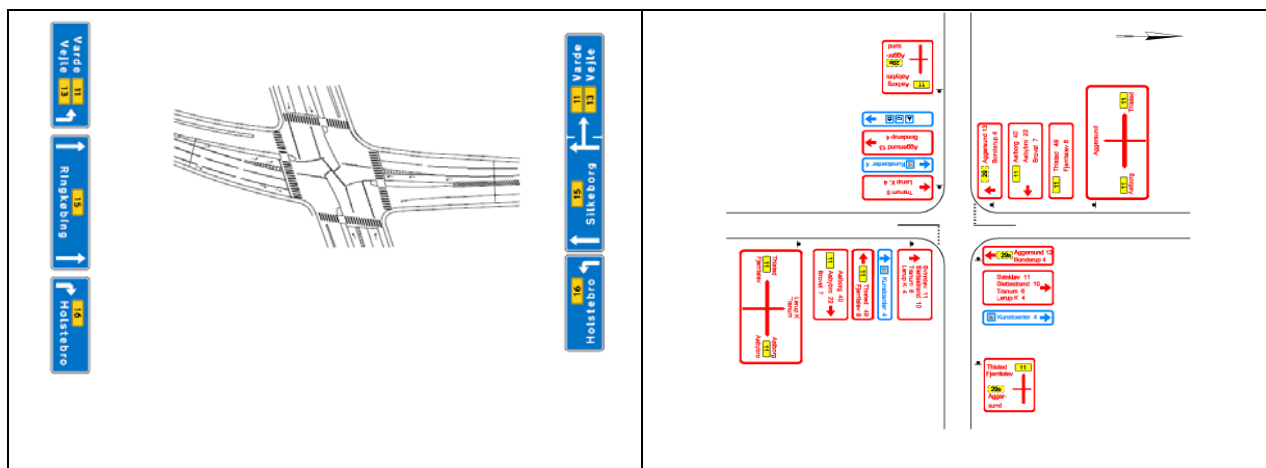
### Problemstilling

Større bydelsomdannelse, der tilfører, fjerner og flytter funktioner i et område, skaber også ændrede trafikbehov og -mønstre. Det betyder, at den trafikale infrastruktur skal tilrettes, således at den modsvarende det nye behov. Den økonomisk tungeste del af denne tilpasning er ændringer og ofte forskønnelse af gaderummene samt omlægning af vejstrækninger, etablering af cyklist- og fodgængerfaciliteter og ombygning af kryds med tilhørende ledningsflytninger mv. Hertil kommer behov for at imødekomme ændret efterspørgsel efter parkering i byomdannelsesområdet.

Herudover er der behov for at reorganisere vejvisningen til og i det omdannede område, således at den ikke stedkendte trafik effektivt ledes ad de tilsigtede ruter til de respektive mål. Mål, der ikke længere er aktuelle skal fjernes, og de relevante, nye mål skal identificeres og skiltes logisk, éntydigt og kontinuerligt med udgang i områdets indfaldsveje og -stier. Eventuel dynamisk skiltning med variable tavler, fx til parkeringsanlæg, skal planlægges, således at informationen er samordnet.

At planlægge ændret vejvisning til og i et område er oftest en større udfordring. Dels er der snævre grænser for, hvor mange informationer, trafikanterne kan modtage på én gang. Dels har de enkelte institutioner i området naturligvis forskelligt syn på de enkelte vejvisningsmåls betydning. Dels skal vejvisningen hænge sammen med skiltningen uden for det aktuelle område, hvilket kan afstedkomme, at der bliver behov for afledte ændringer i en pæn afstand fra området.

Når vejvisningen er planlagt skal den implementeres gennem skilte placeret på standere og i galger langs vejene eller på portalstandere over vejene. Dette udstyr skal dimensioneres, således at kan holde til egenlast og belastningen fra vind mv. og således at det ikke udgør en alvorlig risiko for trafikken ved eventuel påkørsel.



Eksempel på portaltavler i et større vejkryds (Vejdirektoratet-Vejreglerådet, 2008), samt eksempel på »overskiltning« i almindeligt vejkryds (Vejdirektoratet-Vejreglerådet, 2004).

### Mål

At opnå viden om de regelsæt, der regulerer vejvisningen, herunder opnå viden om de modeller og principper, som reglerne bygger på.

At kunne kortlægge byudviklingsområdets nuværende og fremtidige trafikale funktioner, der udgør vejvisningsmål, samt opstille en begrundet indbyrdes prioritering af disse, og med udgangspunkt heri at planlægge vejvisningen i området, idet den planlagte trafikale infrastruktur for området respekteres. At kunne kortlægge den eksisterende vejvisning til og fra byudviklingsområdet samt planlægge afledte ændringer i denne vejvisning. At kunne opstille dimensioneringsforudsætninger for en tavleportal og for en skiltestander. At kunne dimensionere en tavleportal med hensyntagen til egenlast, vind mv., og med hensyntagen til at portalen ikke må udgøre en risiko for trafikanter.

### **Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder**

- Registrering og analyse af nuværende vejvisning.
- Brug af vejregler til planlægning og udformning af fremtidig vejvisning.
- Brug af vejregler til planlægning og udformning af dynamisk vejvisning.
- Placering, udformning, materialevalg og dimensionering af vejvisning og vejvisningsportaler, herunder æstetiske overvejelser.
- Fastlægge laster og forstå en konstruktions statiske virkemåde.
- Dimensionere udvalgte elementer i en stålkonstruktion.

### **Eksempler på kontekstuelle fagområder**

- Brug af vejvisning som et instrument i den kommunale trafikplanlægning.
- Byudviklingsområdets vejtrafikplanlægning.
- Vurdering af det fremtidige handels- og kulturliv på og ved havnefronten og dets betydning for det fremtidige vejvisningsbehov.
- Brug af dynamisk vejvisning, fx i forhold til parkeringssøgende trafik.
- Vejvisning for cyklister og for særlige trafikarter – lastbiler, handicappede mv.
- Eksisterende lovgivning og regler for vejvisning.
- Aktøranalyse af aktører og deres interesse, fx kommune, trafikanter samt handels- og kulturliv.
- Den politiske beslutningsproces.

### **Særlige forhold**

Undersøgelser foregår i ”marken”, hvor følgende undersøgelser fx kan foretages:

- Registrering af eksisterende vejvisning.
- Registrering af eksisterende og fremtidigt forventede parkeringspladser samt registrering og/eller analyse af dækningsgrad på disse i relation til ugedage og tidspunkter og i relation til relevante events.

### **Litteratur**

Se blandt andet: <http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=124968> og <http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=121268>.

### **Forslagsstillere**

Niels Agerholm og Camilla Sloth Andersen



# HOTELTÅRN VED MUSIKKENS HUS



*Turning torso i  
Malmø*



*Kommende højhus på  
Aarhus havn*



*Tivoli-højhus, København*

## Problemstilling

I Malmø har de turning-torso og i Aarhus opføres i disse dage en skyskraber på havnen. I København er der planer om at opføre en skyskraber i Tivoli lige op ad rådhuspladsen. Men nu vil Aalborg også spille med. Et hoteltårn i tyve etager som nabo til Musikkens hus er planen.

Hvad er højhuspolitikken i København, i Aarhus, og i Aalborg? Er der virkelig kundegrundlag for et så stort hotel i Aalborg? Hvad mener kommunen og hvad mener erhvervslivet i Aalborg (f.eks. byens eksisterende hoteller) og byens borgere om ideen? Er placeringen af et tårn dette sted overhovedet fornuftig ud fra et arkitektonisk og vartegnsmæssigt synspunkt?

Arkitekten har lavet nogle skitser af højhuset (som foreligger), og det er her, at du som ingeniør kommer ind i billedet. En bygning i 20 etager vil være hensigtsmæssig at designe med et bærende hovedsystem i stål, da ingen andre bygningsmaterialer kan "løfte" opgaven. Hvordan skal etagedækkene spænde og hvordan skal understøttende stålbjælker og søjler arrangeres? Hvordan skal bygningen afstives, så den ikke vælter, når det blæser?

Prøv dig frem med forskellige (skitse) forslag og statiske systemer og lav en vurdering af, hvad du finder er en fornuftig løsning under hensyntagen til nedbøjninger af bjælker, materialeforbrug, profilhøjder-/dimensioner mv. Foretag derefter en detailberegning, hvor du efterviser bæreevnen af din løsning (de hårdrest belastede søjler, bjælker og samlinger og måske fundamenter), og etabler tegningsmaterialer over din løsning.

## Mål

At opstille og evaluere forskellige konstruktive løsninger samt at foretage detail-dimensionering af udvalgte dele heraf. Endvidere at få indsigt i kontekstuelle problemstillinger forbundet med opførelsen af højhuse.



*Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- forskellige statiske modeller/principper for optagelse af kræfter
- laster på bygningskonstruktioner
- beregning af spændinger/kræfter i bærende konstruktioner
- dimensionering af forskellige konstruktionselementer herunder samlinger
- konstruktionstegninger af udvalgte løsningsforslag

*Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- interesseparter/beslutningsprocesser i forbindelse med etablering af et hoteltårn
- lokalplaner hhv. højhuspolitikker i forskellige stor-byer i Danmark
- finansieringsmuligheder, tilbudskalkulation (overslag)
- byarkitektur, vartegnseffekt, anvendelse af tidligere industriarealer til kultur&fritidsbyggeri

## **Litteratur**

Bl.a. litteratur indenfor statik og stålkonstruktioner samt tilknyttede normer og standarder.

## **Potentielle industrikontakter/særlige forhold.**

F.eks. interview med relevante interesseparter og/eller personer med særlig indsigt i temaer behandlet i jeres projekt. Evt. forsøg i laboratorium med stålbjælke eller søjle.

## **Forslagsstiller**

Lars Pedersen

## LETBANE - FRA CITY TIL LUFTHAVN

### Problemstilling

Der tænkes etableret en letbane med det formål at binde city og lufthavnen tættere sammen. Desuden ønskes forbedrede muligheder for at bløde trafikanter kan krydse Limfjorden.

For en del af den valgte strækning dimensioneres den bærende konstruktion til letbanens skinnesystem. Indeklimaet i vognene dimensioneres, herunder energiforbruget til opretholdelsen af det ønskede indeklima. Specielt ved ind- og udstigning sker der en stor luftudskiftning der ikke nødvendigvis er ønskelig. Beregning af denne luftstrømning eller ventilationsflow kan også inddrages ved hjælp af computerberegninger og eller modelforsøg.

### Mål

Gennem projektet opnås kendskab til opstilling og anvendelse af modeller til energi- og indeklimateanalyse samt viden om opstilling af belastninger og dimensionering af stålkonstruktioner. .

*Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- Teori om naturlig ventilation
- Love og regler om indeklima
- Indeklima og energiforbrug
- Belastninger og sikkerhed
- Statiske systemer
- Stålkonstruktioner

*Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- Byggeriets relationer til kommunal planlægning og lokalplanlægning
- Samfundets interesse i og styringsmetoder til opnåelse af energibesparelser
- Indeklimaets sundhedsmæssige konsekvenser

### Litteratur

Bl.a. lærebøger indenfor statik og stålkonstruktioner, samt tilknyttede standarder. Endvidere kompendiet Grundlæggende Klimateknik og Bygningsfysik (IfB, U9714), DS 418 samt Bygningsreglementet.

### Forslagsstiller

Jesper Nørgaard



## LUKNING AF THYBORØN KANAL EN GOD IDE?

### Problemstilling:

De forventede fremtidige klimaændringer og den deraf følgende vandspejlsstigning af havene samt forøgede stormaktivitet vil kræve forøget kystsikring og højvandsbeskyttelse mange steder i Danmark. Dette gælder i høj grad også i Limfjorden. Den seneste ekstreme stormflod opstod d. 5. januar 2005, da vandspejlet bla. ved Løgstør steg til mere end 2.5 meter over normal.

Et alternativ til opførelse af flere kystsikringsværker og diger langs fjordens kyster kunne være at genoplive planerne om at lukke Thyborøn Kanal. En lukning af kanalen vil hindre stormfloder fra Vesterhavet i at trænge ind i fjorden.



*Kanalen og Thyborøn havn (www.lemvig.com)*

Thyborøn Kanal er afgørende for vandkvaliteten i Limfjorden og umiddelbart vil en lukning af kanalen betyde en markant forringelse af vandmiljøet. De negative konsekvenser kan imidlertid vendes til en fordel, såfremt der i dæmningen bliver etableret en gennemstrømningsluse, der kan ensrette og forøge gennemstrømningen gennem fjorden fra Vesterhavet til Kattegat, hvorved saltholdighed og vandmiljø forbedres. Herved kan der skabes bedre betingelser for fiskeri, opdræt af skaldyr samt for fjordens rekreative og turistmæssige udnyttelse.

### Mål:

Målet med projektet er at opnå en overordnet forståelse for strømningsforhold og vandkvalitet i fjorde. Der opstilles et forslag til udformning af et sluseanlæg, som kan forhindre oversvømmelse og gavne vandmiljøet.

### Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:

- Dimensionering af stålkonstruktioner i sluseporte
- Fastlæggelse af laster fra bølger, is og strøm på sluseporte

- Estimering af indflydelse fra stormflodsbarriere på ekstreme stormflodsvandstande i Limfjorden (f.eks. januarstormen 2005)
- Estimering af ændret vandkvalitet som følge af lukningen af Thyborøn kanal.

#### **Eksempler på kontekstuelle fagområder:**

- Miljøplanlægning
- Klimatilpasning
- Risikovurdering
- Recipientkvalitetsplanlægning
- Erhvervsmæssig, rekreativ og turistmæssig udnyttelse af Limfjorden

#### **Særlige forhold:**

Til estimering af strømforhold og vandkvalitet kan opstilles en såkaldt ”boksmodel” i excel eller matlab.

#### **Litteratur:**

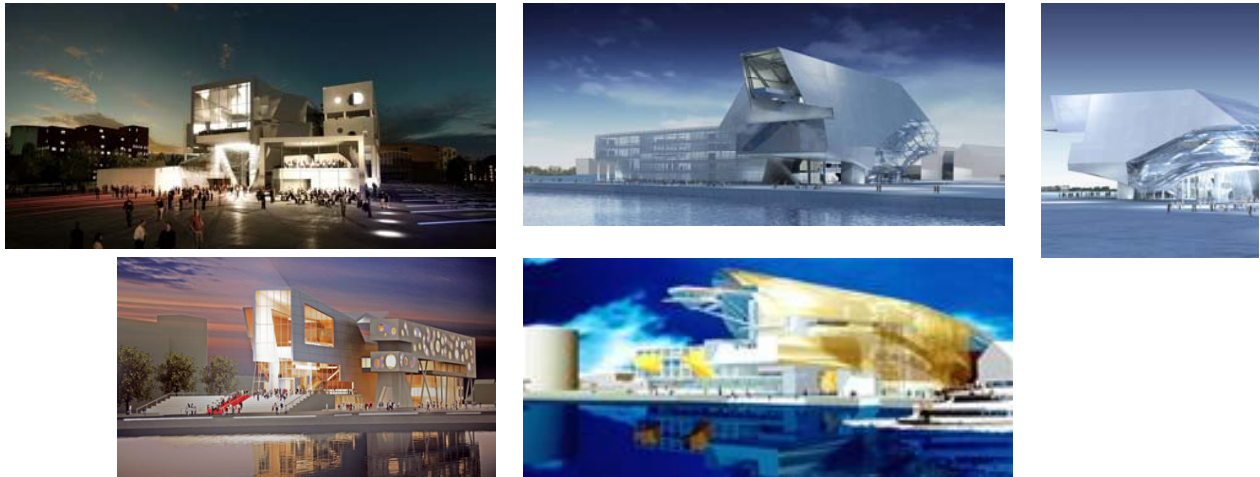
”Skal Thyborøn Kanal lukkes på grund af klimaændringer og vandstandsstigninger?”, Torben Larsen, Institut for Byggeri og Anlæg, Aalborg Universitet  
Kan hentes her: <http://www.civil.aau.dk/~i5tl/Diverse/>

Larsen, T., & Beck, J. B. (2009). “Stormflodsvandstande i Limfjorden ved lukning af Thyborøn Kanal.” Stads og Havneingeniøren, (1), 54-57.

#### **Forslagsstiller:**

Jørgen Harck Nørgaard

## LØSNING FOR MUSIKKENS HUS



*Forskellige arkitektforslag til Musikkens hus ved havnefronten. Coop Himmelb(l)au.*

### Problemstilling

Forskellige arkitektskitser for et Musikkens hus er tilgængelige, og de involverer bl.a. et parti af konstruktionen over husets indgangsparti på fjordsiden. Det spænder adskillige meter ud fra den resterende del af konstruktionen og vil udgøre en udfordring for den projekterende ingeniør, specielt hvis der ikke er mulighed for at mellemunderstøtte det udkragende parti af konstruktionen.

Leg rollen som rådgivende ingeniør for en arkitekt, og find en god konstruktiv løsning, hvor du anvender stålbjælker som bærende bjælkeelementer i den udkragede konstruktion. Analyser forskellige løsningsforslag og evaluer dem med hensyn til udvalgte kriterier som f.eks. materiale-forbrug og nedbøjninger. Regn måske på samlinger og på en funderingsløsning for en eventuel mellemunderstøtning af udhænget.

Erfaringer har vist at oprindelige overslag på byggesummen for Musikkens Hus ikke holdt stik (entreprenørens tilbud var højere), hvorfor projektets opstart er blevet forsinket i adskillige år. Hvad var årsagen hertil? Var det fordi det har været et meget kompliceret byggeri? Er det bare standard at byggesummen for offentligt finansierede byggerier estimeres for skævt? Hvilke værktøjer har man i det hele taget som ingeniør til hjælp ved estimering af prisen for et byggeri? Hvordan er beslutningsprocessen forud for etablering af et projekt som Musikkens Hus og hvordan vurderer du at den er forløbet? Hvad med parkering og byarkitekturen?

### Mål

At opstille og evaluere forskellige konstruktive løsninger samt at foretage detail-dimensionering af udvalgte dele af en af de foreslåede løsninger. At opnå forståelse for den i projektet anvendte kontekstuelle vinkel.

*Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- forskellige statiske modeller/principper for bærende systemer
- laster på bygningskonstruktioner
- beregning af spændinger/kræfter i konstruktionselementer
- dimensionering af forskellige konstruktionselementer herunder samlinger
- konstruktionstegninger af udvalgte løsningsforslag

*Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- interesseparter, mekanismer og hjælpeværktøjer ved tilbudsgivning
- erfaringer med offentligt finansierede byggeprojekter og finansiering
- beslutningsprocesser
- byarkitektur
- parkeringsanalyser

### **Litteratur**

Bl.a. lærebøger indenfor statik og stålkonstruktioner samt tilknyttede normer og standarder.

Søg på nettet og find mere information om f.eks. planerne for Musikkens Hus, og historikken i projektet.

### **Potentielle industrikontakter**

F.eks. interview med relevante interesseparter og/eller personer med særlig indsigt i temaer behandlet i jeres projekt.

### **Forslagsstiller**

Lars Pedersen



# NORDKRAFT

## Problemstilling

Omdannelsen af industribygninger stiller store krav til de tekniske løsninger for at kunne leve op til dagens høje krav - både i forhold til indeklimaet og energiforbruget, men også i forhold til avancerede konstruktive løsninger.

Med udgangspunkt i Nordkraft eller en anden industribygning moden for omdannelse vælges et område der er egnet til udførelse med den bærende konstruktion i stål. For det valgte område dimensioneres indeklimaet med vægt på det atmosfæriske og termiske indeklima, så det gamle kraftværk lever op til dagens energikrav samtidig med at der sikres et godt indeklima under de meget varierende forhold der kan forekomme. Beregning af luftens strømninger i bygningen kan også inddrages.

## Mål

Gennem projektet opnås kendskab til opstilling og anvendelse af modeller til energi- og indeklimaanalyse samt viden om opstilling af belastninger og dimensionering af stålkonstruktioner.

### Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:

- Teori om varmetransport og luftstrømninger
- Love og regler om indeklima
- Indeklima og energiforbrug
- Belastninger og sikkerhed
- Statiske systemer og stålkonstruktioner

### Eksempler på kontekstuelle fagområder:

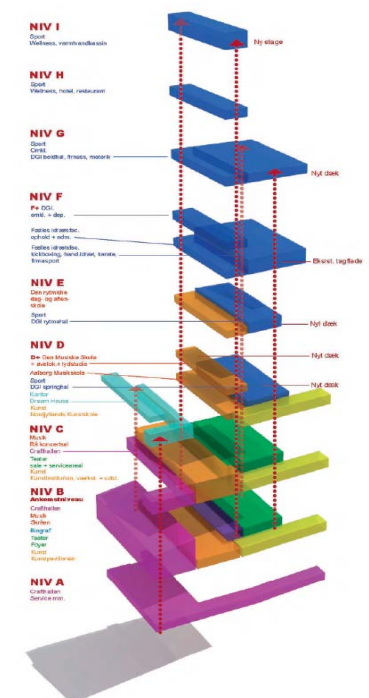
- Omdannelse af industriområder til nyområder
- Samfundets behov for energiproduktion og dennes placering
- Byggeriets relationer til kommunal planlægning og lokalplanlægning
- Samfundets interesse i og styringsmetoder til opnåelse af energibesparelser
- Indeklimaets sundhedsmæssige konsekvenser

## Litteratur

Bl.a. litteratur indenfor statik og stålkonstruktioner, samt tilknyttede standarder. Endvidere kompendiet Grundlæggende Klimateknik og Bygningsfysik (IfB, U9714), DS 418 samt Bygningsreglementet.

## Forslagsstiller

Jesper Nørgaard



## PARKERING I OG NÆR HAVNEOMRÅDET

### Problemstilling

Havnefronten i Aalborg danner i disse år rammer for flere nye byggeprojekter som f.eks. *Musikkens Hus* og *Nordkraft*. Det betyder, at der fremover bliver behov for flere parkeringspladser i området. Samtidig er der et ønske om at gøre havnefronten mere attraktiv og omdanne denne til et mere rekreativt område.

Dette forudsætter blandt andet, at parkering fremover skal udgøre en geografisk mindre del af byarealet. Der bliver således behov for flere parkeringspladser, som fylder mindre. Med andre ord bliver det nødvendigt at bygge i højden eller evt. i dybden og indrette parkeringshuse eller -kældre for at dække behovet i fremtiden. Eksempler på dette ses i forbindelse med det nyligt opførte *Friis Aalborg Citycenter* med en underjordisk parkeringskælder med plads til 850 parkerende samt specialbutikker og det parkeringshus, der forventes bygget i forbindelse med *Musikkens Hus*.

Det stigende parkeringsbehov i midtbyen kan ikke dækkes af disse byggerier alene. En eller flere nye parkeringskældre eller -huse på P-pladserne ved *Gåsepigetorvet* eller på *Budolfi Plads*, når lejemålet for den nuværende dagligvarebutik udløber i 2012, kunne være svaret.



*Parkeringshus i Offenburg i Tyskland (Westhausen 2004).*

### Mål

At kunne foretage en analyse af nuværende og fremtidige parkeringsbehov i den centrale del af Aalborg Midtby, og på det grundlag vurdere, om der er behov for nye parkeringspladser, hvor mange der er behov for, samt hvor de i givet fald skal placeres.

At opnå viden om parkering, herunder målsætning, politik og virkemidler; mere specifikt at kunne forstå og anvende parkeringsrelaterede begreber og definitioner som parkeringsudbud, belægningsgrad, parkeringstid og -udskiftning i forbindelse med vurdering af placering og størrelse for et fremtidigt parkeringshus.

At kunne designe og udforme et parkeringshus, herunder designe forskellige konstruktionselementer og sikre husets overordnede stabilitet.

At kunne foretage konstruktionsmæssige beregninger af byggeriet.

At kunne foretage beregninger af udvalgte dele af stålkonstruktionen i et sådant parkeringshus under hensyntagen til det forventede parkeringsbehov.

### Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder

- Registrering og analyse af nuværende parkeringsforhold, herunder for eksempel parkeringsudbud, belægningsgrad, parkeringstid og udskiftning.
- Estimering af fremtidige parkeringsbehov på baggrund af generel udvikling og ændret anvendelse af midtbyen.
- Brug af parkeringsnormer ved udregning af fremtidig parkeringsbehov.
- Vurdering af eksisterende parkeringspolitik og formulering af en fremtidig parkeringspolitik



- Analyse af formulerede parkeringspolitikker for lignende byer og områder.
- Placering, udformning, indretning, materialevalg og skitsering af nye parkeringspladser samt æstetiske overvejelser.
- Placering, udformning og skitsering af ramper i et parkeringshus.
- Design af et parkeringshus ved hjælp af stålkonstruktioner.
- Fastlægge laster og forstå en konstruktions statiske virkemåde
- Dimensionere udvalgte elementer i en stålkonstruktion



*Eksempler på Parkeringshuse og modeller af parkeringshuse (Westhausen 2004).*

### **Eksempler på kontekstuelle fagområder**

- Brug af parkering som et virkemiddel i den kommunale by- og trafikplanlægning.
- Vurdering af det fremtidige handels- og kulturliv på og ved havnefronten og dets betydning for det fremtidige parkeringsbehov.
- Samspil mellem udbud og kvalitet af parkeringspladser, kollektiv trafik og mulighed for cykeltrafik.
- Viden om brug af digital trafikledning i forbindelse med at afvikle den parkeringssøgende trafik.
- Den politiske beslutningsproces.
- Eksisterende love og regler gældende for parkering.
- Aktøranalyse af aktører og deres interesse, fx kommune, trafikanter og handelsforening.

### **Særlige forhold**

Undersøgelser foregår i ”marken”, hvor følgende undersøgelser fx. kan foretages:

- Registrering og analyse af dækningsgrad på eksisterende parkeringspladser på og ved havnen på forskellige ugedage og tidspunkter.
- Stopinterviews blandt de parkerende omhandlende f.eks. parkeringstid, mening om parkeringslokaliteter og søgning efter parkeringsplads.
- Nummerskrivningsanalyse for at fastsætte, hvor mange der parkerer og i hvor lang tid.
- Interview med Aalborg Kommune og handelsstandsforeningen Aalborg City.

## **Litteratur**

Se blandt andet <http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=121168>

## **Forslagsstillere**

Niels Agerholm og Camilla Sloth Andersen

## UDVIDELSE AF SALLING



*Et arkitektforslag til hvordan Salling kan udvides opad*

### Problemstilling

Det har i flere år været på tale at udvide indkøbsmagasinet Salling placeret i Aalborg bymidte et stenkast fra havnefronten. Udvidelsen er faktisk sat i gang og føjer ekstra etage-kvadratmeter til indkøbsarealerne. Her skal de konkrete planer ikke afsløres. I projektet har du mulighed for selv at være kreativ mht. hvordan det kunne gøres, men du kan også læne dig lidt op ad de planer der er sat i gang.

Hvilke udvidelsesløsninger kunne du foreslå og hvordan skal det bærende system i udvidelsen arrangeres? Prøv dig frem med forskellige løsninger (skitseforslag/statiske systemer), som du efterfølgende vurderer fornuften af, idet du f.eks. vurderer på materialeforbruget af bærende stålprofiler.

Er der begrænsninger i lokalplanen, der udelukker forskellige løsninger? Hvem har i det hele taget interesse i en udvidelse af Salling og kan eventuelle modstandere gøre indsigelser, og sætte en stopper for en udvidelse? Vil en udvidelse af Salling påvirke belastningen på Sallings parkeringshus og vil den eksisterende kapacitet være tilstrækkelig? Hvordan påvirker den by-arkitekturen?

### Mål

At opstille og evaluere forskellige konstruktive løsninger samt at foretage detail-dimensionering af udvalgte dele af en af de foreslåede strukturelle løsninger. At analysere lokalplaner og partsinteresser og få indsigt i deres potentielle indflydelse på ideer om byggeprojekter og/eller analyser p-huses belastningsgrader med udgangspunkt i det konkrete projekt.

*Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- forskellige statiske modeller/principper for bærende systemer
- laster på bygningskonstruktioner
- beregning af spændinger/kræfter i konstruktionselementer
- dimensionering af forskellige konstruktionselementer herunder samlinger
- konstruktionstegninger af udvalgte løsningsforslag

*Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- interesseparter i forbindelse med udvidelse af Salling
- byarkitektoniske og miljømæssige konsekvenser af udvidelser
- lokalplaner og deres potentielle begrænsninger for byggeri
- beslutningsprocesser i forbindelse med udvidelser/tilbygninger
- byggeprocessens påvirkning af trafik på Nytorv
- analyse af belægningsgrader på p-huse

**Litteratur**

Indenfor det teknisk-naturvidenskabelig fagområde blandt andet litteratur indenfor statik og stålkonstruktioner, samt tilknyttede normer og standarder.

**Potentielle industrikontakter/særlige forhold**

F.eks. interview med ingeniører, med relevante interesseparter og/eller parter med projektindsigt. Evt. laboratorieforsøg med stålbjælke eller søjle.

**Forslagsstiller**

Lars Pedersen

## Byggeri og Anlæg, P2

# Skema for aflevering til studiesekretæren

**1. febr. 2012 senest kl. 1400**

I får på dagen måske at andet (officielt) skema, men her kan I se, hvad I i hovedtræk skal forholde jer til.  
Det er tilladt at bruge dette skema ved aflevering.

**Grupperum:**

--

**Gruppens medlemmer:**

Navn	P1-grp nr

Sæt \* udfor styringsgruppemedlem for P2

Prioritet	Projekttitel	
1		
2		
3		

